P. INST. ENT. LIBRARY
- 5 JUL 1947
Eu. 86

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 53 - 1947
3e AFLEVERING

Uitgave van de
NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

INHOUD

C. DORSMAN – Schade aan Tuinbouwgewassen ten gevolge van inundatie met zeewater. *With a summary: Damage on horticultural crops due to inundation with seawater* 65
T. H. THUNG – Grondonderzoek op Phytophthora sabdariffae. *With a summary: Soil investigation on Phytophthora sabdariffae* 86

BOEKBESPREKING

HAN ALTA en W. M. DOCTERS VAN LEEUWEN – Gallenboek. Nederlandse Zoöcecidien. Door dieren veroorzaakte gallen (door W. K. J. Roepke) 91

BESTUUR
VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Prof. Dr Joh.a Westerdijk, Baarn, *voorzitter.*
Mej. Dr J. C. Went, Dalweg 10, Baarn, *secretaresse.*
Ir J. W. Seinhorst, Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen, *penningmeester.* Postrekening no 346310 t.n.v. Penningm. Ned. Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.
Prof. Ir W. J. Dewez, Wageningen.
Ir J. D. Gerritsen, Geldermalsen.
Dr A. D. Voûte, Otterlo.
Dr D. J. Kuenen, Goes.

MEDEDELING VAN DE REDACTIE

In verband met de kosten zullen voortaan aan de schrijvers van *Korte Mededelingen* geen gratis overdrukken toegezonden worden. Stelt men prijs op overdrukken, dan kunnen deze tegen kostprijs geleverd worden. Gaarne opgave van het gewenste aantal, tegelijk met het inzenden van de copie.

RECTIFICATIES

In het referaat van de Heer Augustijn over de Chrysanten-galmug in aflevering 1 (1947) is de volgende fout geslopen. Op pag. 21, regel 18 van boven staat: Als men in plaats van met Gesarol, het met Koper en Zwavel te combineren Gesarex stuift, enz. Dit moet zijn: het met Koper en Zwavel gecombineerde Gesarex.

In het artikel van Dr Oort over Stuifbrand-specialisatie in aflevering 2 (1947) staat in fig. 5 achter IX Vilmorin 29 in de zesde kolom een zwart gemaakt vakje ■, dit moet zijn □.

TWAALFDE NEDERLANDSE LANDBOUWWEEK
van 7 tot en met 11 Juli 1947 te Wageningen

Hoewel deze Twaalfde Landbouwweek niet in het bijzonder aan plantenziektenkundige problemen is gewijd, willen wij gaarne deze voor de landbouw zo belangrijke bijeenkomst aankondigen.

7 en 8 Juli. Problemen der pootaardappelteelt.
9 Juli. Vraagstukken in verband met de internationale productie en consumptie.
10 en 11 Juli. Consumptiemelk-voorziening en problemen uit de veeteelt.

TOTTE & CIE N.V. i. o.

Aelbrechtskade 84/85 - Rotterdam
Postbox 1109 - Telefoon 35725

o.a. uit voorraad leverbaar:

Loodarsenaat - Calcium Arsenaat Parijsch Groen - Formaldehyde Zwavel - Kopersulfaat - Natriumchloraat en verdere plantenziektenbestrijdingsmiddelen

Onderzoek naar de beste tijdstippen der voorjaarsbespuitingen tegen Appel- en Perenschurft

Overdruk uit het „Tijdschrift over Plantenziekten" Deel 47 en 48

Uitgegeven vanwege de Nederl. Plantenziektenkundige Vereniging

Prijs f 1.20*

In de boekhandel en bij de Uitgevers
H. Veenman & Zonen - Wageningen

NEDERLANDSE
PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VERENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN;
Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen
Drukkers-Uitgevers: H. Veenman en Zonen - Wageningen

53e JAARGANG (1947) 3e AFLEVERING MEI-JUNI

SCHADE AAN TUINBOUWGEWASSEN TEN GEVOLGE VAN INUNDATIE MET ZEEWATER [1] [2]

With a summary: Damage on horticultural crops due to inundation with seawater

DOOR

C. DORSMAN
Tuinbouwvoorlichtingsdienst, Goes

INLEIDING

Het probleem der zoutbeschadiging vertoont ten duidelijkste twee zeer verschillende aspecten, hetgeen wordt teweeg gebracht door de tweezijdige werking van het NaCl, dat het belangrijkste bestanddeel van het zeewater vormt. Enerzijds heeft dit zout een directe vergiftigende invloed op de planten, anderzijds is een indirecte schadelijke werking te bespeuren, doordat het Na-ion vernietigend inwerkt op de bodemstructuur.

De vergiftigende werking dient van genoemde twee kwaden als de minst ernstige beschouwd te worden. De regenval van één winterhalfjaar is voor vele lichte gronden, de regenval van twee winters ook voor de zwaardere gronden, voldoende om het zout zover uit te spoelen, dat directe vergiftiging der gewassen geen belangrijke factor meer vormt. Anders staat het met het structuurbederf door de inwerking van het Na-ion. Men neemt aan, dat, zonder ingrijpen, de grond in het gunstigste geval eerst na ongeveer 7 jaren weer volledig is hersteld.

Volledigheidshalve zij vermeld, dat inundatie met zeewater tevens verstikking der wortels met zich mede brengt. Aangezien echter deze beschadiging evenzeer ontstaat bij inundatie met zoet water en dus geenszins typisch is voor zoutwaterinundatie, zal dit onderwerp slechts terloops worden aangeroerd.

Alvorens de waargenomen beschadigingen aan de gewassen te bespreken, zullen eerst de structuurbedervende en vergiftigende invloed van het zeewater in het kort worden toegelicht.

[1]) Ontvangen voor publicatie Febr. 1947.

[2]) Voor de samenstelling van dit artikel werd een dankbaar gebruik gemaakt van de gegevens, die in de jaren 1940–1945 door den Rijkstuinbouwconsulent voor Zeeland en West-Noord-Brabant, Ir G. de Bakker, en de assistenten van de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst aldaar werden vergaard. In het bijzonder dient vermeld te worden, dat de gegevens der groenteproefvelden op Walcheren werden verzameld door den heer M. Wattel, hoofdassistent bij genoemde Dienst.

Het zoutgehalte van de genomen grondmonsters werd bepaald op het Bodemkundig Laboratorium der Noordoostpolderwerken te Goes.

Verval en herstel van de bodemstructuur. Zeewater bevat gemiddeld ± 35 gram zout per liter, of wel 3,5 % tegenover de normale bodemoplossing ± 0,08 %. Bij inundatie met zeewater wordt dus het bodemvocht vervangen door een oplossing, die primo veel geconcentreerder is en secundo een totaal andere samenstelling bezit, hetgeen blijkt uit onderstaande gegevens.

Hoeveelheid basen per liter bodemoplossing	*Hoeveelheid basen per liter zeewater*
Na 2,0 eenh. (13,5 %)	Na 530 eenh. (79,0 %)
K 1,0 „ (6,6 %)	K 10 „ (1,5 %)
Mg 1,7 „ (11,4 %)	Mg 108 „ (16,1 %)
Ca 10,2 „ (68,5 %)	Ca 21 „ (3,1 %)

In het bijzonder blijken dus de hoeveelheden Na en Mg, zowel absoluut als relatief zeer sterk te zijn toegenomen.

Ten gevolge van deze verandering in samenstelling van het bodemvocht wordt in de grond het evenwicht tussen de aan het adsorptiecomplex geadsorbeerde ionen en de bodemoplossing verstoord en vindt de volgende reactie plaats:

$$\text{kleihumus} \begin{matrix} -\text{Na}\ (0{,}5\ \%) \\ -\text{K}\ (2{,}7\ \%) \\ -\text{Mg}\ (2{,}2\ \%) \\ -\text{Ca}\ (96{,}6\ \%) \end{matrix} + \text{zeewater} \rightarrow \text{kleihumus} \begin{matrix} -\text{Na}\ (31{,}8\ \%) \\ -\text{K}\ (8{,}8\ \%) \\ -\text{Mg}\ (29{,}7\ \%) \\ -\text{Ca}\ (29{,}7\ \%) \end{matrix}$$

Deze getallen zijn ontleend aan een onderzoek van gronden uit de Wilhelminapolder bij Goes.

Het meest belangrijke punt is de vervanging van een zeer groot deel van het geadsorbeerde Ca door Na. Dit brengt met zich mede een *peptisatie van de fijne fractie* in de bodem. Alleen bij zeer hoge zoutconcentratie kan nog uitvlokking van deze deeltjes tot stand komen. De grond blijkt dan ook tijdens de inundatie en tot kort na het droogvallen, zolang de zoutconcentratie nog hoog is, zijn goede structuur te behouden. Men spreekt van *schijnstructuur*. Neemt echter de zoutconcentratie van het bodemwater af, dan stort de structuur ineen. De fijne gepeptiseerde deeltjes spoelen tussen de grove en verstoppen de poriën. Bij regenbuien wordt de grond tot een vette brij en ten gevolge van het dichtslempen blijven nog lang plassen op het land staan. Anderzijds vormt zich bij opdrogen een steenharde massa. Uiteraard vertonen zich deze verschijnselen, die funest zijn voor de teelt van land- en tuinbouwgewassen, sterker naar mate de grond meer fijn materiaal bevat, dus zwaarder is.

Wil men de structuur van de bodem herstellen, dan dient het streven er op gericht te zijn om de na inundatie gevormde Na-Mg-grond weer in een Ca-grond te veranderen, zodat de fijne fractie tot uitvlokking wordt gebracht. Daartoe werkt in de eerste plaats nuttig de regenval. Door verdunning van de bodemoplossing gaan Na en Mg van uit de geadsorbeerde vorm over in het bodemwater. Een goede afvoer van de gevormde reactieproducten, NaOH en $Mg(OH)_2$, is noodzakelijk. Vandaar, dat het in orde brengen van de waterafvoer het eerste is, wat na een inundatie moet geschieden. Alleen gedurende het winterhalfjaar is de neerslag groter dan de verdamping van de grond, zodat alleen dan ontzilting plaats heeft. In het zomerhalfjaar is de verdamping groter dan de neerslag, zodat het zout via de capillairen uit de diepere lagen naar de oppervlakte wordt getransporteerd. Dientengevolge betekenen zeer droge zomers voor inundatiegebieden een groot gevaar.

Nadelen van het natuurlijke ontziltingsproces zijn, dat ten eerste de laatste

hoeveelheden Na niet snel genoeg worden verwijderd, ten tweede de Ca die nog geadsorbeerd was op den duur ook nog verdwijnt en dat de grond tot verslemping wordt gebracht. Men heeft daarom gezocht naar een middel om deze nadelen te ondervangen en de oplossing gevonden in het toedienen van een gipsbemesting, waardoor zich in de grond de volgende reactie ontwikkelt:

$$\text{kleihumus}\begin{matrix}-\text{Na}\\-\text{K}\\-\text{Mg}\\-\text{Ca}\end{matrix} + \text{Ca SO}_4 \rightarrow \text{kleihumus}\begin{matrix}-\text{Na}\\-\text{K}\\-\text{Mg}\\-\text{Ca}\end{matrix} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4$$

Men bereikt hiermede dus een omwisseling van Na en Mg tegen Ca. Het gebruik van gips heeft ten opzichte van andere Ca-houdende meststoffen de voordelen, dat gips goed oplosbaar is en dat de gevormde reactieproducten neutraal reageren en dus geen verslempende invloed op de bodem uitoefenen.

Het structuurherstel schrijdt slechts langzaam in verticale richting voort, nl. jaarlijks $\pm$ 5 cm. Hieruit volgt, dat de grondbewerking, welke gelijke tred moet houden met het voortgaande structuurherstel, in de eerste jaren slechts zeer oppervlakkig kan geschieden.

De hoeveelheid gips, welke nodig is om de structuur te herstellen, is afhankelijk van de zwaarte en het oorspronkelijke kalkgehalte van de bodem, benevens van het zoutgehalte van het inundatiewater. Men neemt thans aan, dat voor het herstel van kalkloze kleigrond, die werd geïnundeerd met zeewater met meer dan 5 g zout per liter, een hoeveelheid gips van 10.000 kg per ha nodig is.

De vergiftigende werking van het zeewater De samenstelling van normaal zeewater bestaat uit 35 gram per liter, waarvan:

30,5 % Na	55,3 % Cl
1,1 % K	0,2 % Br
3,7 % Mg	7,8 % SO_4
1,2 % Ca	0,2 % CO_3

De overgrote massa bestaat dus uit NaCl, hoewel zeer zeker ook het $MgSO_4$ niet te verwaarlozen is bij de grote hoeveelheden zout, die bij inundatie in de grond worden gebracht. Wij zullen ons echter in hoofdzaak beperken tot de werking van het NaCl.

Thans willen wij aan de hand van de bestaande literatuurgegevens, welke meest betrekking hebben op onderzoekingen met watercultures, nagaan welke symptomen men aan NaCl-beschadiging toeschrijft en waarop de schadelijke werking van dit zout berust.

Vrij algemeen werd een diktetoename van het blad geconstateerd, welke is toe te schrijven aan celvergroting, vooral bij de cellen van het palissadenparenchym. Een ander aangetroffen verschijnsel is de zeer donkere, soms blauwgroene bladkleur. Ook vergeling en afsterving van de bladrand werd algemeen waargenomen. Tenslotte stelde men veelal groeiremmingen vast. Een bijzonder geval van dit laatste vormt de bladknik en spiraalvorming van het blad bij tarwe, hetgeen bleek te worden veroorzaakt door insnoering van het jonge blad in de bladschede, die in groei achter bleef.

Genoemde verschijnselen blijken echter geenszins typisch te zijn voor NaCl-beschadiging. Zo kan dikbladigheid o.a. optreden bij overmaat nitraat, overmaat K en relatief N-gebrek. Afsterven der bladranden komt o.a. voor bij K-gebrek, terwijl groeiremmingen talloze oorzaken kunnen hebben.

De schadelijke werking van het NaCl zou kunnen berusten op de invloed van:
a. het Na-ion;
b. het Cl-ion;
c. de osmotische druk van de oplossing.

Omtrent de invloed der ionen vinden wij het volgende. Vele onderzoekers, die proeven namen over de giftigheid van zouten in enkelvoudige oplossing, vermelden de sterk dominerende invloed der kationen. Eveneens bij proeven, waar het zout aan een voedingsoplossing was toegevoegd, bleek de werking van het kation te overheersen. Zo vonden HOAGLAND en MARTIN (7), dat voor verschillende planten NaCl en Na_2SO_4 bij gelijke hoeveelheid Na even toxisch waren. REED en HAAS (11, 12) namen waar, dat de toxische invloed van eenzelfde hoeveelheid Na, gegeven als NaCl, Na_2SO_4 en $NaNO_3$ gelijk was. Daarentegen bleken NaCl, KCl en $CaCl_2$, met gelijke hoeveelheden Cl, in werking te verschillen. De invloed van het Na-ion lijkt vooral groot in die gevallen, waarbij een zgn. Na-Ca-antagonisme bestaat, d.w.z. dat toevoeging van het Ca-ion de schadelijke werking van het NaCl tegengaat. Dit werd bijvoorbeeld waargenomen door DE JAGER (8) bij het bladkniksymptoom en de groeiremmingen van tarwe. Ook OSTERHOUT (10) vermeldt het optreden van ionenantagonisme ten opzichte van het Na-ion bij tarwe en wel met Ca, Mg, NH_4 en K. Mc. COOL (9) trof dit verschijnsel ook aan bij de erwt en wel met Ca, Sr, Mg, NH_4 en K. Deze waarnemingen maken het waarschijnlijk, dat de vergiftigheid van het kation meer afhankelijk is van de relatieve concentratie t.o.v. de andere ionen dan van de absolute concentratie.

Tegenover deze onderzoekingen, die de nadruk leggen op de werking van het Na staan die van RUDOLFS (13, 14), SÖDERBAUM (15), ARRHENIUS (1, 2) en anderen, waarbij het Cl-ion als de voornaamste schadelijke factor wordt aangeduid. Hun waarnemingen zijn echter veelal niet zeer overtuigend. Tenslotte wordt vaak gewezen op de schadelijke werking van Cl-houdende kalimeststoffen. Dit probleem wordt zeer bemoeilijkt door het feit, dat de meeste natuurlijke kalizouten mengsels zijn en naast veel Cl en K ook zeer veel Na en Mg kunnen bevatten. Toch staat wel vast, dat Cl-ionen in sommige gevallen een ongunstige invloed hebben, bijv. op het zetmeelgehalte van de aardappel.

Eveneens over de invloed van de osmotische druk van de voedingsoplossing lopen de meningen uiteen. Deze invloed kan echter alleen belangrijk zijn wanneer het Na en het Cl-ion zeer weinig giftig zijn en juist in dit geval is het vrijwel onmogelijk om de werking van de osmotische druk en de invloed van een hoge ionenconcentratie als zodanig van elkaar te onderscheiden. Uiteraard kan men de werking van de osmotische druk buiten beschouwing laten in alle gevallen, waarbij ionenantagonisme werd vastgesteld.

Tenslotte zij vermeld, dat asanalysen aantoonden, dat de hoeveelheid Na en Cl in de plant, bij cultuur in een NaCl-houdende voedingsoplossing, regelmatig in sterke mate toeneemt en wel ongeveer gelijk voor de beide ionen (JAGT, HOAGLAND en MARTIN (7), LIPMAN e.a.).

Samenvattend blijkt, dat over de aard van de schadelijke werking weinig klaarheid bestaat. De algemeen gangbare mening, dat het Cl de voornaamste schadelijke factor zou zijn bij de zoutbeschadigingen, die bij inundatie met zeewater optreden, lijkt zeer problematisch. Een belangrijk deel der beschadigingen zal zeer waarschijnlijk aan de positieve ionen, wellicht zowel aan het Na-ion als aan het Mg-ion, moeten worden toegeschreven.

Achtereenvolgens zullen behandeld worden de waargenomen symptomen, de schade aangericht aan bestaande boomgaarden en de reactie van jonge bomen, die werden geplant op nog niet geheel ontzilte grond.

Zoutbeschadigingssymptomen. Bij de eerste ontwikkeling in het voorjaar na de inundatie blijkt het dat de bloemen kleiner zijn dan normaal. Hetzelfde geldt voor de bladeren. Deze laatste vertonen zowel bij appel en peer als bij het kleine fruit duidelijk bladrandbeschadiging. De bladrand wordt bruin, bij peren

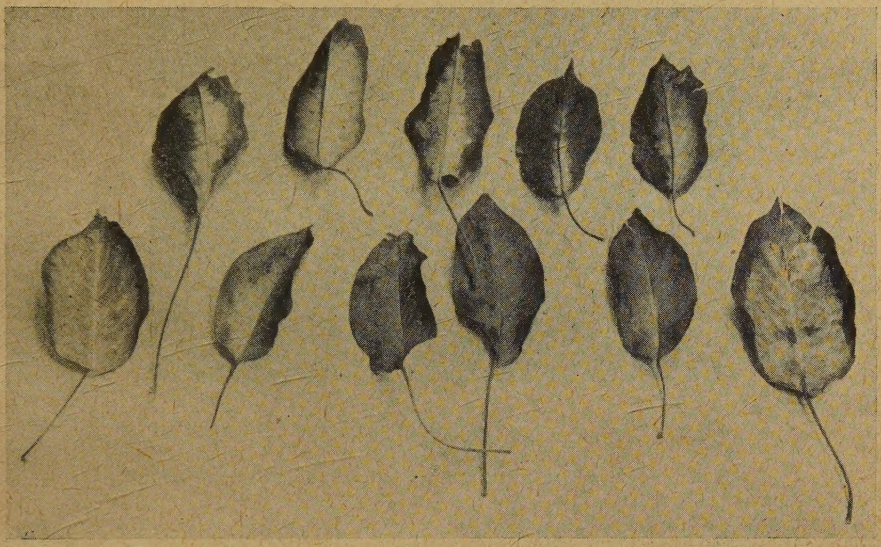

Fig. 1. Zoutbeschadiging bij perenbladeren.
Saltdamage on leaves of pear.

zelfs zwart. Deze zwarte rand is scherp begrensd, wordt allengs breder en trekt naar het midden van het blad, zodat op den duur het gehele blad zwart (of bruin) wordt (fig. 1).

Het afsterven van het blad van buiten naar binnen gaat soms het eerst tussen de nerven, soms ook is de dode bladrand volgens een rechte lijn begrensd.

De bladeren vallen eerder af dan gewoonlijk, zodat de boom reeds kaal staat wanneer zich de vruchten moeten ontwikkelen (fig. 2).

Ten gevolge van de blad- en wortelbeschadiging blijven de gevormde vruchten klein. Bij minder ernstige beschadiging komen zij tot rijpheid. Verschillende malen o.a. bij pruimen en peren, werd waargenomen dat het vruchtvlees een zoute smaak had.

Wanneer de bomen afsterven begint dit aan de toppen. Is de beschadiging zeer sterk dan lopen de bomen slechts uit op hun reserve-voedsel en sterven daarna.

Schade aangericht aan bestaande boomgaarden. Ter wille van de overzichtelijkheid is het gewenst alle factoren, die de schade beïnvloeden stuk

Fig. 2. Vroegtijdige bladval tengevolge van zoutbeschadiging bij peren.
Early leafdropping as a consequence of saltdamage on pear.

voor stuk na te gaan. Zo zullen wij achtereenvolgens onder de ogen zien de invloed van:

a. de duur der inundatie,
b. het tijdstip der inundatie in verband met het seizoen,
c. het zoutgehalte van het inundatiewater,
d. de hoogte van het water t.o.v. het maaiveld,
e. de aard van de grond,
f. de aard der fruitsoorten,
g. de aard der fruitvariëteiten,
h. verschillende onderstammen,
i. verschil in leeftijd.

a. De duur der inundatie. Het is onmogelijk om aan te geven hoe lang de inundatie plaats gehad moet hebben om fataal te zijn, aangezien deze tijdsduur van zeer vele factoren, zoals onder *c*, *d*, *f*, *g* en *h* zullen worden behandeld, afhankelijk is. Uit de inundatie van de Kruininger polder van 13 Mei tot half Juni 1940 is echter gebleken dat een inundatie gedurende één maand in het voorjaar door pruimen, appels en peren nog overleefd kan worden. Globaal kan worden aangenomen dat een overstroming met zeewater gedurende één à twee maanden de dood van alle vruchtbomen, met uitzondering van enkele perenvariëteiten tot gevolg heeft.

b. Het tijdstip der inundatie. Bleven bij de inundatie van 1940 in het voorjaar zelfs nog pruimen, die gevoeliger zijn dan appels en peren, in leven, bij de najaarsinundatie van dezelfde Kruiningerpolder in 1944 werden alle vruchtboomen gedood. Dit ondanks het feit, dat de inundatie in 1944 niet langer duurde en het zoutgehalte van het water gelijk was. Men mag dus concluderen, dat in het voorjaar de bomen een sterker weerstandsvermogen bezitten dan in het najaar.

c. Zoutgehalte van het inundatiewater. Het is gebleken, dat een hoeveelheid zout van 35 gram per liter geenszins aanwezig hoeft te zijn om zoutschade te veroorzaken. Het was echter niet mogelijk om een bepaalde letale dosis te bepalen, daar bij de inundaties met laag zoutgehalte de inundatie zo lang duurde dat de bomen door verstikking toch stierven. Wel bleek bij herbeplanting van geïnundeerde grond, dat een zoutgehalte van $\pm$ 8 g per liter ongeveer de uiterste grens is, die jonge bomen kunnen verdragen zonder dood te gaan. Later zal hierop aan de hand van waarnemingscijfers nader worden gewezen.

d. Hoogte van de waterstand t.o.v. het maaiveld. Zoals te verwachten bleek geen verschillende invloed merkbaar al naar gelang het inundatiewater zeer hoog of minder hoog boven het maaiveld stond, mits de grond volledig overstroomd was. Daarentegen was er een opmerkelijk verschil te zien tussen volledige overstroming en het juist drassig staan van de grond. In het laatste geval bleken bomen met een oppervlakkig wortelgestel, dus bomen van jonge leeftijd of op zwakke onderstam veredeld, beter tegen de inundatie bestand te zijn dan de diep wortelende bomen. Ongetwijfeld zal de oorzaak hiervan gezocht moeten worden in de omstandigheid, dat de oppervlakkig gelegen wortels minder spoedig de verstikkingsdood sterven en tevens een beter gebruik maken van het regenwater dan de dieper gelegen wortels.

Als bijzonderheid dient vermeld te worden, dat in sommige gevallen een plotseling afsterven van vruchtbomen werd waargenomen op gronden, die, ten gevolge van afwateringsmoeilijkheden door kolengebrek of inundatie van naburige polders, drassig lagen onder zoet water. Uitgraving van het wortelstelsel bracht aan het licht, dat de grond rondom de wortels blauwzwart verkleurd was, en in sterke mate naar zwavelwaterstof riekte. De plotselinge dood der bomen werd veroorzaakt door de werkzaamheid van anaërobe sulfaatreducerende bacteriën, die voor hun energiewinning de zuurstof der in de grond aanwezige sulfaten gebruiken om de voor handen zijnde organische stof te oxyderen. Het aldus uit de sulfaten gevormde H_2S werkt zeer vergiftigend op de plantenwortels.

e. De aard van de grond. Deze factor heeft in zoverre betekenis, dat hij van zeer grote invloed is op de ontwatering en ontzilting van de grond.

f. De aard der fruitsoorten. De verschillende fruitsoorten vertonen een groot verschil in weerstandsvermogen bij zoutwaterinundatie. Teneinde hiervan een afspiegeling te geven, werd aan iedere fruitsoort een cijfer toegekend, met dien verstande dat de meest gevoelige soort, de kruisbes, het cijfer 100 kreeg en de minst gevoelige, de moerbei, het cijfer 10. De gehele lijst luidt als volgt:

Kruisbes	100
Kers, perzik, morel	95
Framboos	90

Pruim	85–90
Rode bes (Duitse Zure) en kasdruif	80
Appel	75
Rode bes (Fay's Prolific)	60
Zwarte bes	50
Peer	20
Moerbei en buitendruif	10
(Tamarisk)	0

In overeenstemming met deze gegevens zijn de waarnemingen, gedaan bij de overstromingen van 1906 en 1916, waarbij werd geconstateerd dat steenvruchten zeer gevoelig waren, appels vrij gevoelig, terwijl peren zich veel sterker toonden.

Over bovenstaande opgave valt nog het volgende op te merken. De kruisbes neemt de eerste plaats in door zijn grote gevoeligheid voor verstikking der wortels. Dit bleek ten duidelijkste op plaatsen, die door slechte afwatering onder zoet water kwamen te staan. Ook daar bleken de kruisbessen de eerste planten die afstierven.

Ook kers en perzik, evenals de morel, bieden weinig weerstand zowel aan vergiftiging als aan verstikking der wortels. De pruim daarentegen is gebleken niet speciaal gevoelig voor vergiftiging te zijn maar zeer gevoelig voor verstikking. Bij de appel schijnen beide invloeden weer zeer schadelijk te zijn.

Op sommige bedrijven was het verschil in weerstandsvermogen bij de diverse fruitsoorten uitstekend waar te nemen. Zo stonden bijvoorbeeld op het bedrijf van A. W. van Sprang te Heiningen (West Noord-Brabant), dat gedurende twee maanden was geïnundeerd met water van $\pm$ 5 g zout per liter, de peren er goed voor, de appels matig tot slecht terwijl van de pruimen de meeste bomen dood waren en de kersen allemaal. De rode bessen werden na anderhalve maand in het water te hebben gestaan bruin en stierven af. De zwarte bessen daarentegen stonden in het water schot te vormen en zetten zelfs vrucht.

Merkwaardig is het sterke weerstandsvermogen van de moerbei. Zo werd in een moestuin te Koudekerke een levende moerbei aangetroffen op grond, die op 5 Juli 1945 een C-cijfer[1]) van 21,5 in de laag van 5–20 cm en een C-cijfer van 24,5 in de laag van 20–40 cm diepte bezat. Een buitendruif, eveneens in Koudekerke, vertoonde 20 Juni 1945 goede groei bij een C-cijfer van 26,6 in de laag van 5–20 cm. Ten slotte werd als curiosum vermeld de Tamarisk, welke boom op verschillende plaatsen op Zuid-Beveland en Walcheren de zoutwaterinundatie zonder enige zichtbare schade heeft doorstaan.

g. De aard der fruitvarieteiten. Reeds werd boven vermeld het, inderdaad zeer duidelijke, verschil in gevoeligheid tussen de twee rode bessenvariëteiten Duitse Zure en Fay's Prolific. Bij de meeste andere fruitsoorten waren geen verschillen in gevoeligheid bij de variëteiten betrouwbaar vast te stellen. Vooral daarom bleek dit niet mogelijk omdat veelal schijnbaar onbelangrijke kleinigheden het gedrag van bepaalde bomen in zeer sterke mate bleken te kunnen wijzigen. Een ondoorlatende plek in de grond of een hoogte-verschil van enkele centimeters bleek soms over leven of dood te kunnen beslissen, met het gevolg dat aangaande het weerstandsvermogen van bepaalde variëteiten vele tegenstrijdige waarnemingen werden gedaan.

Bij de peren waren enige variëteiten duidelijk sterker dan de overige, nl.

[1]) C-cijfer = aantal gram NaCl per liter bodemwater.

Fig. 3. Invloed van inundatie op: *a.* peer (Conference), weinig of geen beschadiging: *c.* peer (Nouveau Poiteau), ernstige beschadiging; *b* en *d.* rode bes (Fay's Prolific) dood.
Influence of inundation on: a. pear (Conference), little or no damage; c. pear (Nouveau Poiteau). damage severe; b and d. red currant (Fay's Prolific), dead.

Clapps Favourite, Précoce de Trevoux en Conference en wellicht ook Beurré Alexander Lucas. Bovenstaande foto vormt een treffende illustratie, zowel van het sterke weerstandsvermogen van de peer (fig. 3, *a* en *c*) ten opzichte van de rode bes (*b* en *d*) in het algemeen, als van de sterkte van de Conference (*a*) vergeleken met de Nouveau Poiteau (*c*) in het bijzonder.

Van de appelvariëteiten leken vooral de Transparent de Croncels en Cox' Orange Pippin zeer gevoelig, terwijl Manks Codlin iets sterker scheen te zijn dan de overige variëteiten. Deze verschillen waren echter niet zeer overtuigend.

Bij de pruimen bleek de variëteit Reine Claude Verte sterker te zijn dan de overige rassen.

h. Verschillende onderstammen. Gelijk te verwachten was, bleek, dat bij volledige inundatie, de bomen op sterk groeiende onderstammen veredeld het langst hun leven wisten te rekken. Dit openbaart zich duidelijk zowel bij appels en peren als bij pruimen. Vooral de onderstam Myrabolan B bleek in vergelijking met andere pruimen onderstammen bijzonder sterk. Zoals onder *d* echter reeds werd opgemerkt is de reactie op drassige gronden juist andersom. De bomen op sterke onderstam delven dan gewoonlijk het eerst het onderspit.

i. De leeftijd. Verschil in reactie tussen oude en jonge bomen werd eveneens geconstateerd bij drassige gronden, ook hier veroorzaakt door verschil in diepte van het wortelstelsel.

Ook op geheel geïnundeerde grond viel een verschil in reactie op te merken in het voorjaar na de inundatie . Oudere bomen liepen meestal vrij goed en op de normale tijd uit, bloeiden zelfs nog maar stierven korte tijd daarna af. Blijkbaar konden zij tot en met de bloei nog teren op het reservevoedsel maar waren de wortels te sterk beschadigd om daarna een voldoende voedselstroom in de boom te stuwen. Meestal kwam daarna nog wel een korte periode van opleving, waarbij in het bijzonder op de wat dikkere takken en op de rugzijde der takken zich adventief knoppen en nevenogen ontwikkelden. In de loop van de zomer verdween ook dit laatste teken van leven. De jongere bomen liepen daarentegen zeer laat uit doch herstelden zich ten dele nog vrij goed.

Schade aan vruchtbomen, geplant op nog niet geheel ontzilte grond.

a. Waarnemingen in de Kruininger-polder na de inundatie in 1940. Herplant werd in het najaar 1941 en 1942. Aangenomen mag worden, dat de grond op dat tijdstip reeds grotendeels was ontzilt. Zoutbeschadiging werd dan ook niet waargenomen. Wel was de groei op twee plaatsen minder goed. In beide gevallen waren de bomen gerooid terwijl de grond zeer nat was. De structuur werd hierdoor dusdanig bedorven, dat geringe groei het gevolg was. Ook gipsloze stroken op het proefveld daar ter plaatse onderscheidden zich door een iets minder goede groei.

b. Waarnemingen na de inundatie van 1944. In de Kruiningerpolder werden op drie plaatsen proefboompjes geplant in het voorjaar van 1945.

I. Proef met Schone van Boskoop. Onderstam type I.

Het profiel van het perceel bestond uit:

Bovengrond zavel tot	65– 70 cm
Zandige laag	90–100 „
Zout veen beneden	100 „

De beplanting was:

9 bomen, waarbij het plantgat werd aangevuld met normale grond.
9 bomen, waarbij het plantgat weer met de oude, zoute grond werd gevuld.
9 bomen, waarbij het plantgat werd gevuld met normale grond, terwijl rond de bomen stalmest werd aangebracht om uitdroging tegen te gaan.
9 bomen, waarbij het plantgat werd gevuld met de oude, zoute grond, terwijl stalmest rond de bomen werd aangebracht.

Als onderteelt werd gerst gekweekt met het gevolg dat de grond in de loop van de zomer uitermate droog en steenhard werd. Uit dien hoofde reeds moeten de omstandigheden voor de boompjes zeer ongunstig genoemd worden.

De grond werd op 26 Juli op het zoutgehalte bemonsterd. Hierbij werden de volgende C-cijfers gevonden:

laag 0– 5 cm	C-cijfer 2,1
„ 5–20 „	„ 5,9
„ 20–50 „	„ 7,2

Resultaat. Alle bomen bleven in leven doch stonden reeds in Juli zonder blad door de grote droogte. De bomen in normale grond met stalmest stonden aan-

vankelijk iets beter en de bomen in zoute grond zonder stalmest iets minder goed dan de andere bomen. Later was van verschil weinig meer te zien. Zoutschade openbaarde zich door afsterven der bladranden.

II. Proef met appels, peren en pruimen.

Het profiel van het perceel was aan de voor- en achterzijde verschillend:

voorzijde: bovengrond zavel,
ondergrond geleidelijk meer slibhoudend
zout veen op 1 m diepte;
achterzijde: bovengrond zavel,
ondergrond zwaarder,
zout veen op 70–75 cm diepte.

De beplanting was:

Cox' Orange Pippin	op type II	appels
Jonathan	„ „ XVI	
Manks Codlin	„ „ XVI	
Glorie van Holland	„ „ ?	
Schone van Boskoop	„ „ I	
Conference	op kwee	peren
Comtesse de Paris	„ „	
Précoce de Trevoux	„ „	
Louise Bonne d'Avranches	„ „	
Saint Rémy	„ zaailing	
Reine Victoria		pruimen
Czar		
Ontario		
Reine Claude d'Oullins		
Reine Claude d'Althann		

Zoutmonsters genomen op 27 Juli leverden de volgende C-cijfers:

laag 0– 5 cm: C-cijfer voor 2,2, achter 3,0
„ 5–20 cm: „ „ 4,6, „ 4,4
„ 20–50 cm: „ „ 4,8, „ 5,1

Resultaat. Appels. Glorie van Holland en Cox' Orange Pippin groeiden aanvankelijk het best. Jonathan en in mindere mate ook Schone van Boskoop kregen in Juli randjes aan de bladeren doch bleven toch voor in groei.

Peren. De peren liepen later uit dan de andere vruchtsoorten. Een groot aantal knoppen verdroogde, zodat later nevenogen tot ontwikkeling werden gedwongen. Saint Rémy bleef eerst in ontwikkeling achter, hetgeen een normaal verschijnsel is ten gevolge van het slechte wortelstelsel van deze variëteit. Ook Conference groeide slecht. Alle bomen bleven in leven maar de groei was zeer gering.

Pruimen. Over het algemeen groeiden de pruimen beter dan de appels. Reine Victoria was van den beginne af voor in ontwikkeling en bleef dit ook. Czar bleef iets achter vergeleken bij de andere variëteiten.

III. Proef met hetzelfde sortiment als II, onder toevoeging van twee zure morellen.

Ook hier verschilde het profiel aan de voor- en achterzijde van het perceel.

Profiel achter: bovengrond zavel,
ondergrond geleidelijk lichter wordend,
zand op 65–70 cm diepte.
Profiel voor: bovengrond zware zavel,
ondergrond geleidelijk zwaarder wordend,
ondoorlatende kleilaag op 85 cm.
Zoutmonsters genomen op 27 Juli leverden de volgende C-cijfers:

laag	0– 5 cm:	C-cijfer voor	1,9,	achter	4,7
,,	5–20 cm:	,,	,, 2,2,	,,	5,3
,,	20–50 cm:	,,	,, 4,0,	,,	5,3

Uit deze zoutcijfers blijkt wel zeer duidelijk in hoe sterke mate een storende kleilaag de ontzilting van de grond kan belemmeren.

Resultaat. De appels, peren en pruimen reageerden op gelijke wijze als bij proef II. Alleen vertoonde Jonathan sterker bladrandbeschadiging. Van de twee zure morellen stierf er één, de andere vertoonde echter een goede stand.

Zowel bij proef II als III bleek dus de groeikracht der verschillende fruitsoorten in de volgende volgorde af te nemen:

pruimen: vrij sterke groei
appels: matige groei
peren: slechte groei

Dit vormt wel een frappante tegenstelling tot de waarnemingen, die werden gedaan bij de inundatie van bestaande boomgaarden. De volgorde was daar immers precies andersom. Uit bovenstaande proefbepalingen is gebleken dat bomen, geplant op gronden met een C-cijfer van 5–7 ook onder zeer ongunstige omstandigheden in leven kunnen blijven, gezien de zeer droge zomer en het late tijdstip waarop geplant werd. Noemenswaardige groei blijft dan echter achterwege.

Proefbomen bij Hoedekenskerke.
Geplant werden appels, peren en pruimen, en wel de volgende variëteiten:

Goudreinette	appels
Jonathan	
Cox' Orange Pippin	
Manks Codlin	
James Grieve	
Louise Bonne d'Avranches	peren
Comtesse de Paris	
Conference	
St. Remy	
Précoce de Trevoux	
Czar	pruimen
Ontario	
Early Laxton	
Reine Claude d'Oullins	

Het profiel van de grond was: bovengrond oude cultuurgrond,
daaronder lichte zavel,
overgaande in zand op 1 m diepte.

Zoutmonsters, genomen in Juli 1944, gaven de volgende C-cijfers:
laag 20–50 cm: C-cijfer 4,0
laag 50–80 cm: C-cijfer 5,3

Resultaat. De appels vertoonden alle randjes, in het bijzonder de Cox' en de Manks Codlin. De groei was normaal.

De peren Bonne Louise en Conference hadden bladrandbeschadiging, de andere variëteiten niet. De groei was normaal.

De pruimen vertoonden geen bladrandbeschadiging, behalve de Early Laxton in zeer geringe mate. De Ontario stierf af. Uit dit ene geval kan geen conclusie worden getrokken omtrent de gevoeligheid van de Ontario.

Deze proef leverde *geen duidelijk groeiverschil* tussen de drie verschillende fruitsoorten.

Uit beide proeven kunnen wij concluderen, dat de grote gevoeligheid van pruimen, in bestaande boomgaarden, voor zoutwater-inundatie te wijten is aan *snelle verstikking* der wortels.

ZOUTGEVOELIGHEID VAN GROENTEN EN VROEGE AARDAPPELEN

Teneinde een indruk te krijgen van de zoutgevoeligheid van verschillende groenten werden op Walcheren, bij Middelburg en Veere, enige proefvelden aangelegd op percelen, die bij zeer hoog water enige malen waren ondergelopen doch sindsdien droog bleven. De grond van deze proefvelden, gelegen op oude tuingrond, bestond uit lichte zavel, meest met 20 à 25 % afslibbare bestanddelen. Het humusgehalte was in de meeste gevallen hoger dan 2 %. Bij het bemonsteren bleek, zoals verwacht mocht worden, dat de lichtere gronden spoediger ontziltten en dat het structuurbederf het geringst was op de lichtste en de meest humusrijke gedeelten.

De grondbewerking had over het algemeen plaats door ondiep spitten. Een perceel lag reeds gespit toen de inundatie plaats had en dit werd na het droogvallen enige keren geëgd en verder met een „Wolf"-cultivator en hark losgemaakt. Een ander perceel werd gefreesd. De diepte van grondbewerking was over het algemeen circa 10 cm.

Bij een natte periode, die kort na de grondbewerking volgde, bleek dat de gefreesde grond in de bovenste laag veel structuurbederf vertoonde, hetgeen tot uiting kwam door de vorming van een harde korst. Het zaaisel ging dientengevolge verloren, terwijl ook het tweede zaaisel ten dele mislukte. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat de grond van het gefreesde perceel na het zaaien met een handrol was dichtgeblokt.

Op andere, niet gefreesde percelen, werd eveneens korstvorming waargenomen, maar in veel mindere mate. Op zeer lichte zandgrond had bijna geen korstvorming plaats. De korstvorming was het sterkst op het perceel, dat voor de inundatie was gespit.

Sterk structuurbederf was zichtbaar op plaatsen waar palen uit de grond waren gehaald of walletjes geslecht. Ook wagensporen en afdrukken van paardenhoeven lieten duidelijke sporen achter. De groei was op deze plaatsen slecht.

Het vochtgehalte van de grond was in de lentemaanden zeer hoog. Dit vond zijn oorzaak in de minder goede waterafvoer en structuurbederf. Bij lage temperatuur is dit hoge vochtgehalte ongunstig voor de ontwikkeling van het gewas, daar de grond koud blijft en de kans op aantasting door zwamziekten wordt ver-

groot. In droge perioden komt het echter de planten ten goede, mede door het verminderen van de kans op beschadiging ten gevolge van zoutopstijging.

De zaaidatum (of plantdatum) bleek voor alle gewassen zo vroeg mogelijk gekozen te moeten worden, natuurlijk met inachtneming van de voor elke groentensoort geldende minimum temperatuur en bijzondere groeivoorwaarden. In het midden van de zomer steeg namelijk het zoutgehalte in de bovenste laag zo sterk, dat de zaden bijna niet ontkiemden, niettegenstaande het zaaibed voldoende vochtig was. Door de hoge zoutconcentratie zijn waarschijnlijk ook de schimmels en rottingsbacteriën gedood of althans onwerkzaam geworden, want in de nazomer, na een regenperiode, groeiden jonge plantjes uit de zaden, die maanden in een vochtig kiembed hadden gelegen. Door zo vroeg mogelijk te zaaien, bereikt men, dat de gewassen reeds bijna of geheel oogstbaar zijn wanneer de zonnewarmte en de zoutconcentratie het sterkst worden.

Het zaaien geschiedt het best met een zaaimachine, daar de stand dan meestal dik is, zodat de plantjes elkaar helpen om door de korst heen te breken. Bovendien kan men dan de plantjes helpen door tussen de rijen de grond te breken.

Wij zullen thans nagaan hoe de verschillende gewassen zich ontwikkelden.

Andijvie. Voor vroege uitzaai leent dit gewas zich niet in verband met de snelle vorming van zaadstengels.

In de zomer openbaart de zoutvergiftiging zich door grote gele randen rond de bladeren en door mindere groei. Is de zoutconcentratie zeer hoog, dan sterven de bladranden door verbranding. Na de verbranding gaan de afgestorven bladranden bij nat weer rotten.

Uitgezaaid in Mei, op grond met een zoutcijfer C 7, dat opliep tot 12,8 kwamen de planten tot behoorlijke ontwikkeling. Zij vertoonden echter wel gele bladranden.

Bij een zoutcijfer van C 4,2 werd tijdens de herfst een matig goed gewas andijvie geoogst.

Op zoute grond is andijvie niet zwaar van krop.

Andijvie is dus op zoute grond alleen geschikt voor nateelt wanneer er een periode van nat weer is omstreeks einde Juli of begin Augustus.

Augurken en komkommers. De zoutbeschadiging is bij deze gewassen wederom kenbaar aan bladverbranding en slechte groei. Bij een zoutcijfer van C 4 gaven de planten enige armzalige vruchten.

Bonen. Men kan bonen niet vroeg zaaien. Daardoor valt een groot gedeelte van hun groeiperiode in de warmste gedeelten van het jaar en krijgen zij het ook wat het zout betreft slecht te verantwoorden. Op het proefveld werd gezaaid bij een zoutcijfer van C 6 en C 7. De zaadlobben en de jonge blaadjes vertoonden ernstige bladverbranding.

Tijdens de groei kon waargenomen worden, dat er nog verschil in gevoeligheid bestaat.

Stamsnijbonen	bleken tamelijk gevoelig,
Saxa	bleek zeer gevoelig,
Wagenaar	bleek matig gevoelig,
Dubbele Prinses	bleek matig gevoelig.

Ook op andere plaatsen was de grote zoutgevoeligheid van bonen te constateren en werd reeds beschadiging waargenomen bij een C-cijfer van 2,5. Dit

neemt niet weg, dat nog bij een C-cijfer van 4 tijdens de bloei en de vruchtzetting nog een vrij normale oogst kan worden verkregen.

De teelt voor groene pluk is eerder mogelijk dan de teelt voor zaad. Als de planten in de warme zomermaanden verbrandingsverschijnselen gaan vertonen kan men de peulen meestal gaan oogsten. Voor zaadteelt moeten de planten dan nog minstens één maand groeien.

Tuinbonen. Deze zijn niet bijzonder gevoelig voor zout. Bij een zoutcijfer van C 11,8 werden peulen geoogst. De planten waren tamelijk kort, hetgeen echter ook wel zijn oorzaak vond in de late uitzaai (April). Bij een zoutcijfer van C 6 kan de teelt mogelijk zijn, mits in Maart wordt uitgezaaid.

Erwten. Deze werden op het proefveld te laat uitgezaaid. Verbrandingsverschijnselen traden op bij een zoutcijfer van C 6 en C 7. Bij een zoutcijfer van C 4 werd van een kort gewas toch nog geoogst. Om met succes te kunnen telen, zal het zoutcijfer bij uitzaai in Maart niet hoger mogen zijn dan C 3. Het zoutgehalte van het bodemwater mag iets hoger zijn dan bij bonen, daar met de teelt eerder wordt begonnen en voor de zomerwarmte wordt geoogst.

Bloemkool. Bij zoutcijfers van C 8 en C 9 werden planten gekweekt van bijzonder goede qualiteit.

Geplante weeuwenbloemkool werd geoogst in zeer goede qualiteit bij zoutcijfers van C 5,2 en C 6,5.

Daar groeistremming in de jeugd een spoedig boren tot gevolg kan hebben, geeft uitplanten in de zomermaanden veel risico, daar de planten dan de groei moeilijk hervatten. Zijn de planten eenmaal flink aan het groeien, dan schijnt de hoge zoutconcentratie niet meer nadelig te zijn.

In Maart tot April zaaien of uitplanten bij een zoutcijfer van C 6 als uiterste grens, is aan te raden.

Eind Mei of begin Juni uitplanten van zomerbloemkool is riskant in verband met de kans op spoedig boren.

Late bloemkool, die normaal begin tot half Juli wordt uitgeplant, zal in een droge periode te lang staan voor de groei is hervat, zodat de planten klein blijven.

Brocoli, die in dezelfde tijd wordt geplant, heeft grote kans van slagen.

Spruitkool. Bij zoutcijfers van C 7 en C 8 werden prachtige planten gekweekt. Het uitplanten gaf moeilijkheden bij het hervatten van de groei. Op een grond met een zoutcijfer van C 8 bleven uitgeplante spruiten kleiner van blad en plant. In de herfst werd de groei beter. Er werd een voldoende hoeveelheid spruiten geoogst.

Of een hoge zoutconcentratie de oorzaak kan zijn van de vorming van losse spruiten heeft men niet met zekerheid kunnen constateren.

Uitplanten eind Mei op grond met een zoutcijfer van C 6 heeft kans van slagen.

Sluitkool. Bij zoutcijfers van C 7 en C 8 werden prima planten gekweekt.

Na het uitplanten op de blijvende plaats blijkt, dat de groene savoye het gevoeligst is en daarna de witte kool. Het sterkst zijn de rode en de gele kool.

Rode kool blijft te klein indien deze tijdens het uitplanten in de zomer lang blijft stilstaan in de groei. Vroeg planten is gewenst. De teelt van vroege rode

kool, uitgeplant in Maart of April is daarom het minst riskant. Het zoutcijfer mag niet hoger zijn dan C 6.

Plant men in Mei, Juni of Juli dan mag het zoutcijfer zeker niet hoger zijn, tenzij het een zeer natte zomer is.

Boerenkool. Bij een zoutcijfer van C 8 werden mooie planten gekweekt. Het is een sterk gewas, geschikt als nacultuur om begin Augustus te planten. Het is geen bezwaar als de boerenkool de eerste tijd na het planten niet doorgroeit.

Voor alle koolsoorten kan het uitzaaien met een zaaimachine, rechtstreeks op de blijvende plaats, worden aanbevolen. Hierdoor voorkomt men moeilijkheden met het verplanten. De figuren 4 en 5 geven hiervan een duidelijk beeld.

Kroten. Bij een zoutcijfer van C 7 bij de uitzaai en van C 13,3 bij het oogsten, werd een goed gewas (var. Ronde Kogel) gekweekt.

Wel werd opgemerkt, dat veelal het hoge vochtgehalte van de grond (door slechte ontwatering) een slechte invloed had.

Snijbiet. Evenals de kroot is snijbiet weinig zoutgevoelig. Bij een zoutcijfer van C 11,7 werd een uitstekend product geoogst. Na het afsnijden van het blad werd weer snel een flink blad gevormd. Snijbiet kan bij een C-cijfer van 7 zonder bezwaar worden uitgezaaid.

Witlof. Uitgezaaid werd bij een C-cijfer van C 7, terwijl het zoutgehalte in de zomer opliep tot C 12,2. Door structuurbederf was de opkomst ongelijk.

Het blad was zeer donker en hard groen, iets hobbelig, matig lang en bij sommige planten met gele randen. Dit gewas vertoont veel overeenkomst met andijvie. De wortels waren niet bijzonder groot, maar voldoende voor het vormen van een goede krop. Uit wortels, op zoute grond geteeld, is witlof getrokken, dat in grootte en qualiteit niet te onderscheiden was van lof gekweekt uit wortels afkomstig van niet geïnundeerde gronden.

Uit enkele kuilen met lof, die varieerend van 2 tot 6 dagen onder het zeewater hadden gestaan, werd nog een voldoende hoeveelheid witlof geoogst. Als gevolg van de vochtigheid van de grond was wel enig rot opgetreden, maar van zoutbeschadiging was geen sprake.

Meirapen. Uitgezaaid bij een zoutcijfer van C 6 tot C 8 werd een normaal gewas geteeld, zonder dat beschadiging werd waargenomen.

Radijs. Bij een zoutcijfer van C 6 uitgezaaid werd een gewas van uitstekende qualiteit geteeld. Het loof was echter kort.

Rammenas. De groei van dit gewas verliep normaal. Alleen gedurende warm weer gaf het blad lichte zoutschade te zien, zonder dat dit van invloed was op het product. Het zoutcijfer tijdens de oogst was C 9,8.

Raapstelen. Geteeld bij een zoutcijfer van C 8,7 werd geen schade waargenomen. Wel was de groei iets te langzaam, waardoor het product niet mals werd.

Fig. 4. Boerenkool. Ter plaatse gezaaid. *Kale. Sown on the spot*

Fig. 5. Boerenkool. Geplant. *Kale. planted.*

Fig. 6. Knolselderij. Door veelvuldig lopen is plaatselijk de structuur bedorven, waardoor groei achterwege is gebleven.
Celeriac. Growth partly inhibited through bad structure, caused by repeated walking.

Peterselie en Selderij. Voor beide gewassen betekent het structuurbederf een grote belemmering bij de opkomst. Zie fig. 6. De opgekomen plantjes groeiden normaal bij een zoutcijfer van C 10,7.

Prei Dit gewas is eveneens zeer gevoelig voor structuurbederf, waardoor de stand van het gewas onregelmatig bleef. De planten, gegroeid bij een zoutcijfer van C 7,5, hadden aanvankelijk gele bladpunten, doch herstelden zich.
Preiplanten, die in October 1944 onder zout water waren gekomen bij hoge vloed en ook enige malen tijdens de winter, vormden in het voorjaar een normale bloeistengel.

Zaai-uien. Ook dit gewas komt slecht op bij structuurbederf, waarvoor het zeer gevoelig is. De groei was normaal op grond met een C-cijfer van 3,3.

Kropsla. Dit bleek een zeer zoutgevoelig gewas te zijn. Bij de opkomst van het gewas, bij een zoutcijfer van C 6 vertoonde het blad verbrandingsverschijnselen. Tijdens de verdere groei openbaarde zich zoutschade in de blauwgroene kleur en de gebobbeldheid van het blad, terwijl bij warm weer ook bruine bladranden optraden. De kropvorming liet veel te wensen over en bleef in sommige gevallen geheel achterwege. Ook op andere plaatsen vielen deze verschijnselen te constateren, en wel bij een zoutcijfer van C 3,5.

De variëteit Attractie bleek iets minder gevoelig dan de variëteit Zwart Duits.

Snijsla. Bij een C-cijfer van 7 werd een normale oogst verkregen. Bij de opkomst werd enige verbranding waargenomen en het blad was wat gebobbeld. De groeiperiode van dit gewas valt in het vroege voorjaar. Daarom kan het zoutcijfer vrij hoog liggen.

Spinazie. Bij zoutcijfers van C 9,5 en C 10,6 werd een normaal gewas geteeld. Volgens de literatuur zou spinazie op zoute grond spoedig zaadstengels vormen. Door de late uitzaai en de dichte stand konden hierover geen betrouwbare waarnemingen worden gedaan.

Postelein. Dit gewas is zeer gevoelig voor structuurbederf. De opkomst was daardoor zeer slecht. De plantjes, die opkwamen, groeiden bij een zoutcijfer van C 5,4 en C 6,5 en vertoonden geen afwijkingen.

Wortelen. Door structuurbederf werd de opkomst ongunstig beïnvloed. Op lichte grond werden wortelen gekweekt bij een zoutcijfer van C 10,6. De werking van het zout blijkt uit de kortere loofontwikkeling en soms door geel worden van de bladeren. Ten gevolge hiervan wordt geen fijn product verkregen.

Tomaten (in de koude grond). Gezaaide tomaten hadden als kleine plantjes te lijden van de slechte structuur. Nadat de wortels zich echter enigszins hadden ontwikkeld was de groei normaal te noemen. Bij een zoutcijfer van C 7,4 en C 8,7 werd op lichte humusrijke grond een mooi gewas tomaten geteeld.
Op andere plaatsen werd zowel bij hogere als bij lagere zoutcijfers zoutbeschadiging waargenomen. Een bepaalde zoutgrens kon daardoor niet worden vastgesteld. De beschadiging uitte zich in de vorm van een korte, gedrongen groei, klein blad, donkere blauwgroene kleur der bladeren en in ernstige gevallen door afsterving.

Vroege aardappelen. Bij een C-cijfer van 3,5 en zelfs 5,5 vertoonde dit gewas een goede stand. Bij een zoutcijfer van C 11 tijdens de zomer trad verbranding op aan blad en stengel. In dit stadium heeft dit echter geen invloed meer op de opbrengst.

SAMENVATTING

Beschouwd werd de schade aan tuinbouwgewassen ten gevolge van inundaties met zeewater in de provincie Zeeland en de Westhoek van Noord-Brabant. Het zoutgehalte van het zeewater varieerde op de verschillende plaatsen van 18 tot 6 g per liter.
De schadelijke invloed van een inundatie met zout water is tweeledig, nl. directe beschadiging van de plant door vergiftiging en verstikking der wortels en indirecte beschadiging door de vernietigende werking van het Na-ion op de bodemstructuur. Terwijl de regenval van twee winters, na het droogvallen van het land, voldoende is om het zout te verwijderen, rekent men dat zonder bijzondere maatregelen de bodemstructuur zich eerst na $\pm$ 7 jaren weer hersteld heeft.

Het structuurbederf komt tot stand doordat de Ca-ionen, die normaliter ± 80 % der aan het adsorptiecomplex gebonden ionen vormen, voor het overgrote deel door Na-ionen worden vervangen. Terwijl het Ca de fijne kleideeltjes in de grond uitvlokt tot grove kruimels, bezit het Na deze werking niet. Het gevolg is, dat na inundatie met zeewater de grond bij droge weersperioden een steenharde massa vormt en bij natte weersperioden tot een brij-achtige massa verslempt.

Herstel van de structuur wordt verkregen door goede ontwatering, oppervlakkige grondbewerking en het zo snel mogelijk in de grond brengen van Ca door het toedienen van een zware gipsbemesting. De benodigde hoeveelheid gips is afhankelijk van het zoutgehalte van het inundatiewater en de zwaarte van de grond.

Vergiftiging van de plant door hoge zoutconcentratie kan zich openbaren door donkere blauwgroene bladkleur, geel worden en afsterven der bladranden, dikbladigheid en groeiremmingen. De oorzaak van deze beschadigingen zal waarschijnlijk gezocht moeten worden in de grote overmaat Na- en Mg-ionen, terwijl ook de groote hoeveelheid Cl-ionen vrij zeker bepaalde vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt.

Het zoutgehalte van het bodemwater wordt bepaald langs titrimetische of electrometische weg.

De schade aan vruchtbomen is van veel factoren afhankelijk, zoals duur en tijdstip der inundatie, zoutgehalte van het zeewater, hoogte van het inundatiewater ten opzichte van het maaiveld, aard van de grond, soort en variëteit der bomen, onderstamtype en leeftijd.

Zeer gevoelig zijn kruisbes, framboos en steenvruchten. Sterker is de appel, terwijl peren de grootste weerstand bezitten.

Bij planten van vruchtbomen op drooggevallen grond bleek, dat bij een zoutgehalte van het bodemwater beneden 7 g per liter de bomen in leven blijven.

Groentenproefvelden bewezen de gunstige invloed van gips en een oppervlakkig grondbewerking op de structuur. Fijnzadige gewassen komen slecht boven de grond ten gevolge van het structuurbederf. Vroeg zaaien der gewassen bleek gewenst in verband met de zoutopstijging in de zomer bij sterke verdamping.

Voor 28 verschillende groentengewassen werd onderzocht of de teelt bij het aanwezige zoutgehalte van het bodemwater (variëerend van 6–12 g per liter) mogelijk was.

Weinig zoutgevoelig bleken tuinbonen, koolsoorten, kroten, radijs, rammenas spinazie en vroege aardappelen.

Zeer zoutgevoelig bleken augurken, komkommers, bonen, erwten en slasoorten.

SUMMARY

In this article an account is given of the damage done to horticultural crops by inundation with seawater in the provinces Zeeland and Western Noord-Brabant.

In the various regions the percentage of salt of the inundating seawater varied from 6 to 18 g per litre.

The harmful influence of an inundation with salt water is twofold. In the first place the direct damage to the plant by poisoning and suffocation of the roots and in the second place the indirect damage by the injurious effect of the Na-ion on soilstructure.

Though the rainfall of two winterperiods after the draining of the land is suf-

ficient to eliminate the salt, experts are of opinion that, without special measures, the soil structure will not have recovered untill after about seven years.

The deterioration of soil-structure is due to the fact that the places of the Ca-ions, which normally form 80 % of the ions linked to the adsorption-complex is largely taken up by Na-ions.

While Ca-ions make coalesce the microscopic clay particles to large crumbs, Na-ions do nothing of the sort. The result is, that, after inundation with salt water, the soil forms a solid mass in dry weather, while it becomes a pulpy substance in wet weather.

The good structure can be regained by effective draining, superficial soil-cultivation and heavy manuring with $CaSO_4$, in order to bring the Ca into the soil as quickly as possible.

The necessary quantity of $CaSO_4$ depends upon the percentage of salt of the inundating water and upon the heaviness of the soil.

Poisoning of the vegetation by a high saltconcentration is often revealed by a dark bluegreen colouring of the leaves, by yellow leave-edges, by thick leaves and by checked growth. The cause of these symptoms can probably be sought in the large excess of Na- and Mg-ions and it may be assumed that the large quantity of Cl-ions also causes certain poisoning symptoms (fig. 1 and 2).

The saltpercentage can be determined by titrimetric or electrometric methods.

The harm done to fruittrees depends upon many factors, such as the duration of the inundation, the season in which it takes place, the salt percentage, the height of the water level, the character of the soil, species and variety of the trees, rootstock and age of the trees.

Very susceptible are gooseberry, raspberry and stone fruits. The apple is stronger and the pear tree is the most resistant of all (fig. 3).

Planting fruittrees in drained soil, the water of which has a salt concentration of 7 g per litre, proved to be succesful. The trees did not die.

The favourable influence of $CaSO_4$ and of superficial cultivation on soil-structure has been proved on experimental fields for vegetables. Plants with small seeds have difficulty in coming to the surface as a result of deterioration of soil-structure. Early sowing is desirable on account of the salt ascent during the summer months, due to strong evaporation.

The growth of 28 kinds of vegetables was investigated in order to determine if culture was possible with the present salt percentage of the soil water which varied from 6 to 12 g per litre (fig. 4, 5 and 6).

The least sensitive are broadbeans, cabages, beetroots, radish, black radish, spinach and early potatoes.

Very salt-sensitive are gherkins, cucumbers, beans (excluding broadbeans), peas and salads.

LITERATUUR

1. Arrhenius, O. De Chloorkwestie bij de Rietcultuur op Java. Arch. Suikerind. Ned.-Ind. 36, 1e deel p. 90, 1928.
2. Arrhenius, O. Die Chlorfrage. Zeitschr. f. Pflanzenern. 16, p. 310, 1930.
3. Directie van den Landbouw, Verslagen en Meded., Ervaringen omtrent de cultuur op overstroomde gronden, 1906.
4. Directie van den Landbouw, Verslagen en Meded. No 1, 1921.
5. Domingo, W. R. en J. A Zuur, Voordrachten over zoute gronden.

6. Hoagland, D. R. and Martin, J. C. Effects of Salts on the Intake of inorganic Elements and on the Buffer System of the Plant. Univ. Calif. Publ. Agr. Exp. tat. Coll. Agr. Techn. Pap. 8, 1923.
7. Jager, H. de. Ziekteverschijnselen van enkele cultuurgewassen als gevolg van de inwerking van keukenzout. Diss. Utrecht 1933.
8. Mc Cool, M. M., The Action of certain nutrient and non-nutrient Bases on Plant Growth. Cornell Univ. Agr. Exp. tat. Mem. 2, 121 p., 1913.
9. Osterhout, W. J. V. Quantitative Criteria of Antagonism. Bot. Gaz. 58, p. 178, 1914.
10. Reed, H. S. and Haas, A. R. C. Effect of Sodiumchlorid and Calciumchlorid upon Growth and Composition of young Orange Trees. Univ. Calif. Publ. Agric. Exp. Stat. Coll. Agr. Techn. Pap. 4, 1923.
11. Reed, H. S. and Haas, A. R. C. Nutrient and toxic Effects of certain Iions on Citrus and Walnut trees with especial Reference to the Concentration and pH of the Medium. Univ. Calif. Publ. Agr. Exp. Stat. Coll. Agr. Techn. Pap. 11, 1924.
12. Rudolfs, W., Influence of Sodiumchloride upon the physiological Changes of living trees. Soil Science 8, p. 397, 1919.
13. Rudolfs, W., Experiments with common Rock Salt. Soil Science 12, p. 449, 457, 471, 1921.
14. Söderbaum, H. G., New Experiments in Potash Fertilization. Meddel. Centr. anst. Försöksv. Jordbruksomr:det 177, p. 14, 1918.
15. Verhoeven, B. Over het zoutgehalte van het inundatiewater in Zuid-West Nederland. Maandbl. Landbouwvoorlichtingsdienst 3, 147–149, 1946.

GRONDONDERZOEK OP PHYTOPHTHORA SABDARIFFAE [1])

With a summary: Soil investigation on Phytophthora sabdariffae

DOOR

T. H. Thung

(Instituut voor Plantenziekten, Buitenzorg, Java)

INLEIDING

De aanplantingen van *Hibiscus sabdariffa* voor vezelproductie, die kort voor de oorlog op Java grote uitbreiding kregen, hadden vaak te lijden van aantasting door *Phytophthora sabdariffae*, welke naast afsterving van de planten, en daardoor kwantiteitsschade, ook minderwaardige vezelkwaliteiten veroorzaakten. Door te planten op terreinen, waarvan men niet wist of ze reeds besmet waren door deze schimmel of door te mesten met organische mest, die de schimmel herbergde, liep men steeds groot risico zieke aanplantingen te krijgen.

Weet men vóór het uitplanten, welke stukken van het terrein besmet zijn, dan kan men zijn maatregelen nemen, evenals het mogelijk is door speciale voorzorgsmaatregelen geen besmette mest op de te beplanten arealen uit te brengen. Door besmette terreinen te isoleren en uitsluitend te beplanten met de resistente, hoewel minder opbrengende *Hibiscus cannabinus* of door deze terreinen van te voren onder water te zetten en door de mest op broeitemperatuur van

[1]) Ontvangen voor publicatie Febr. 1947.

± 60° C te brengen kan men grote schadeposten vermijden. Behalve het onder water zetten van gronden om deze te bevrijden van Phytophthora-infectie door antagonistische actie van andere microörganismen, kan men ook een desinfectie toepassen door extra-uitdroging, bv. door de grond lange tijd in de droge tijd te verkruimelen.

DE SCHIMMEL

GARRETT heeft in zijn boek „Root disease fungi" (2) de indeling van WAKSMAN van bodem bewonende schimmels in „soil inhabitans" en „soil invaders" nog eens nader uitgewerkt. In het licht van deze verhandeling is de *Phytophthora sabdariffae* als grond-indringer te beschouwen. Alhoewel de schimmel in de bodem saprophytisch kan blijven voortleven, is deze Phytophthora evenals *Phytophthora nicotianae* sterk aangewezen op de betreffende waardplanten om tot flinke uitgroei te kunnen komen. Zonder de waardplant is deze schimmel in de grond tot een kwijnend bestaan gedoemd door de antagonistische acties van vele andere bodemorganismen, welke door het onder water zetten van de grond sterk opkomen. Uit laboratoriumproeven is gebleken, dat bv. Actinomyceten de groei van Phytophthora kunnen belemmeren en dat vele bacteriën ze geheel verteren. Door het nagaan van het verloop van Phytophthora-infecties bij tabak gedurende vele jaren is vastgesteld, dat een hoge besmettingsgraad der genomen grondmonsters alleen optreedt in de tijd, dat tabak te velde staat, terwijl in tabaksloze perioden de aanwezigheid van de schimmel minimaal is en in extra droge gronden of extra natte gronden geen schimmel is aan te tonen. Voor de *Phytophthora sabdariffae* zijn overeenkomstige feiten aangetoond in verband met de aanwezigheid van *Hibiscus sabdariffa* planten.

Dit neemt niet weg, dat sommige arealen vóór het uitzaaien van de Hibiscus de schimmel, zij het in zeer zwakke mate, kunnen herbergen, bv. door aanvoer via waterstromen van hoger gelegen besmette streken. Zo zullen deze arealen een groot gevaar worden voor de gehele aanplant, daar de daarin aanwezige schimmel na kleine beginbesmettingen in de Hibiscus tot grote explosieve verbreiding kan komen.

De *Hibiscus sabdariffae*-planten zijn in alle stadia harer ontwikkeling voor aantastingen van deze schimmel vatbaar. De kenmerken zijn zwarte vochtige plekken, die van de grond uit optrekken en tot 10 cm en hoger de stammen kunnen doortrekken. Deze zwarte zônes kunnen de stam geheel of gedeeltelijk omtrekken en vertonen vaak barstjes in de stengelbast, die gepaard gaan met gomafscheiding. De bladeren verwelken en de planten sterven af. Wanneer de planten niet vroegtijdig afsterven en nog vezel gewonnen kan worden van de zieke planten is de vezel minderwaardig: bros op de aangetaste plaatsen en zwart van kleur.

METHODEN VAN ONDERZOEK

Bij de tabak zijn op het Proefstation voor Vorstenlandse Tabak te Klaten twee methoden uitgewerkt om grond- en mestbesmettingen door *Phytophthora nicotianae* te onderzoeken. De eerste methode is door JENSEN opgesteld en later door d'ANGREMOND (1) verbeterd. Hiervoor wordt een brij van de te onderzoeken grond- of mestmonsters met een bepaalde hoeveelheid water gemaakt, welke brij over tabaksbladeren wordt uitgesmeerd. De in de brij aanwezige *Phytophthora nicotianae* groeit in de tabaksbladeren over en veroorzaakt daar donkere

vlekken, welke uit door de schimmel gedode cellen bestaan. Het aantal vlekken is een maat voor de besmettingsgraad van het monster. D'ANGREMOND gebruikt telkens 100 cc brij voor elk tabaksblad en voor elk monster worden 80 tabaksbladeren aangewend. Na 24 uur worden de bladeren schoongespoeld, waarna deze bladeren vochtig worden weggelegd weer gedurende 24 uur, om de schimmel tijd te geven de vlekken te vormen. Dan kan de telling der vlekken geschieden; meestal wordt een tweede telling verricht na de bladeren nog weer 24 uur langer vochtig te houden. Vers geplukte krachtige bladeren zijn na deze 3 etmalen nog goed en niet verrot. Aangezien aan THUNG is gebleken, dat deze methode niet gevoelig genoeg is, is door hem (3) een andere methode uitgewerkt, waardoor zelfs de zwakste besmettingen kunnen worden aangetoond. Hiervoor wordt het te onderzoeken monster in water gesuspendeerd en als suspensie over tabaksbladeren geleid. Gedurende twee uren worden deze bladeren op deze wijze omspoeld met in water zwak stromende al of niet besmette grond- of mestdeeltjes. Langere tijden worden door de bladeren niet verdragen. Na deze infectie worden de bladeren uit de suspensie gehaald en zonder naspoelen direct in een vochtige ruimte 24 (of 2 × 24) uur opgehangen en daarna wordt het aantal vlekken geteld. De details dezer methode zijn door THUNG (3) reeds gegeven. De hierbij verkregen vlekken zijn in grotere aantallen te vinden dan bij de eerder vermelde uitstrijkmethode. Monsters, die slechts zwak geïnfecteerd zijn en bij de voorgaande methode geen vlekken meer veroorzaken, geven met de laatste methode nog vlekken. Deze beide methoden worden ook gebruikt voor grond- en mestbesmettingen door *Phytophthora sabdariffae* na te gaan. Aangewezen zou zijn het gebruik van bladeren van *Hibiscus sabdariffae*, maar deze lenen zich niet hiertoe, omdat ze weinig bladoppervlakte hebben als zijnde kleine handvormige blaadjes en omdat ze te snel tot verrotting overgaan. Onder de vele beproefde bladeren blijken die van *Ricinus communis* zich het best voor bovengenoemde proeven te lenen.

Als illustratie worden de volgende resultaten van laboratoriumproeven meegedeeld, waarbij gewerkt is met kunstmatig besmette grond, welke van te voren door stoomsterilisatie bevrijd is van mogelijke infecties. Gelijke hoeveelheden van deze grond zijn ieder besmet òf met een cultuurbuis *Phytophthora nicotianae* òf met een cultuurbuis *Phytophthora sabdariffae* en als brij over bladeren van Hibiscus en van tabak van dezelfde bladoppervlakte uitgestreken (zie tabel 1).

Uit deze tabel blijkt, dat de Ricinusbladeren even gevoelig zijn voor beide Phytophthora-soorten en dat tabaksbladeren niet door *Phytophthora sabdariffae* worden aangetast. *Phytophthora nicotianae* geeft iets meer vlekken op tabaksbladeren dan op Ricinusbladeren.

Wordt nu van een bepaald grond- of mestmonster een aantal vlekken op Ricinusbladeren verkregen, dan is nog niet bekend met welke Phytophthora men te maken heeft. Voor de practijk is de gevonden besmetting reeds een bewijs, dat de betreffende grond of mest gevaarlijk is, omdat beide Phytophthora soorten voor Hibiscus gevaarlijk zijn, hoewel volgens laboratoriumproeven *Phytophthora sabdariffae* gevaarlijker is voor Hibiscusaanplantingen dan *Phytophthora nicotianae*.

Wordt het echter nodig geacht beide Phytophthora-soorten te onderscheiden, dan is het mogelijk een tweede onderzoek en wel thans met tabaksbladeren in te stellen. Het aantal hierop gevonden vlekken kan men aftrekken van het aantal vlekken verkregen op Ricinus-bladeren om het aantal der door *Phytophthora sabdariffae* veroorzaakte vlekken te verkrijgen.

TABEL I Aantal vlekken met de uitstrijkmethode

Number of spots obtained with the spreading method

Gesteriliseerde grond gemengd met *Phytophthora sabdariffae*		Gesteriliseerde grond gemengd met *Phytophthora nicotianae*	
Uitgestreken op 10 Ricinus bladeren	Uitgestreken op 10 Tabaksbladeren	Uitgestreken op 10 Ricinus bladeren	Uitgestreken op 10 Tabaksbladeren
10	0	39	17
39	0	38	30
16	0	15	29
16	0	10	100
22	0	39	48
52	0	45	22
37	0	107	81
52	0	5	70
55	0	7	92
40	0	24	18
339		329	507
gem. ± 34		gem. ± 33	gem. ± 51

Met de tweede methode van THUNG zijn de volgende proeven ingezet: 1 liter gesteriliseerde aarde gemengd met mycelium van *Phytophthora sabdariffae* wordt door stroming gespoeld over 10 Ricinus bladeren. Hetzelfde is ook geschied met 1 liter gesteriliseerde grond gemengd met een gelijke hoeveelheid mycelium van *Phytophthora nicotianae*. Overeenkomstige hoeveelheden zijn over bladeren uitgestreken. De proeven hebben bewezen, dat vooral bij zeer zwakke infecties de doorstroom-methode belangrijk gevoeliger is. Om plaats te besparen wordt ter illustratie hierbij slechts een tabel gepubliceerd:

TABEL 2

Aantal vlekken gevonden met gesteriliseerde grond gemengd met Phytophthora sabdariffae (andere stam dan van tabel I)

Number of spots obtained with sterilised soil mixed with Phytophthora sabdariffae

Gesuspendeerd over 10 Ricinus bladeren	Gesuspendeerd over 10 Tabaksbladeren	Uitgestreken op 10 Ricinus bladeren	Uitgestreken op 10 Tabaksbladeren
(Submersion method)		(Spreading method)	
65	0	0	0
46	0	8	0
50	0	9	0
30	0	11	0
45	0	6	0
60	0	2	0
14	0	11	0
30	0	24	0
30	0	15	0
25	0	14	0
395		100	
gem. ± 40		gem. ± 10	

Bovengenoemde methoden kunnen uitgebreid worden voor onderzoekingen van andere Phytophthora-soorten door het aanwenden van daartoe geëigende bladeren.

Om *Ph. sabdariffae* van *Ph. nicotianae* te onderscheiden kan gebruik worden

gemaakt van de verschillen in virulentie ten opzichte van onderscheidene toetsplanten, waartoe ook de Cassave behoort. *Ph. sabdariffae* is sterk virulent voor Cassave; inoculaties op cassaveblaadjes met deze schimmel geven zich snel uitbreidende grote vlekken, terwijl *Ph. nicotianae* slechts zeer zwak virulent is voor Cassave. De andere verschillen zijn reeds eerder vermeld. *Ph. sabdariffae* is niet virulent voor tabak en sterk virulent voor Ricinus, terwijl *Ph. nicotianae* zeer virulent is voor tabak, maar matig virulent voor *Hibiscus sabdariffa*.

De vraag blijft thans nog open of door Ricinus-bladeren niet andere Phytophthora-soorten worden aangewezen behalve *Ph. sabdariffae* en *Ph. nicotianae*.

DISCUSSIE

Bovengenoemde methoden hebben in de practijk bewezen van grote waarde te zijn bij het opsporen van verdachte arealen en van mest, waarvan men geen zekerheid heeft of ze wel bruikbaar is wat betreft de aanwezigheid van Phytophthora. Theoretisch blijft altijd de mogelijkheid bestaan, dat de op Ricinusbladeren opgevangen Phytophthora ook een andere kan zijn dan die van Hibiscus en van tabak alleen, bv. die van Ricinus zelf. Doch de Ricinus Phytophthora is eveneens virulent voor Hibiscus. Uit een opsomming van TUCKER (4) blijkt trouwens een sterke overeenkomst in vatbaarheid tussen Ricinus en Hibiscus voor Phytophthora-rassen, zoals voor *Ph. palmivora* en *Ph. parasitica*, althans wanneer deze door TUCKER van andere auteurs overgenomen schimmels voor beide plantensoorten werkelijk identiek zijn.

De methoden werden dan ook uitgewerkt om snel bruikbare aanwijzingen te verkrijgen om de grote practijk behulpzaam te kunnen zijn.

SUMMARY

For the successful cultivation of *Hibiscus sabdariffa* for fiberproduction in Java a preceding determination is necessary whether either soil or organic manure are contaminated by *Phytophthora sabdariffa* or not. To this end a method has been elaborated analogous to the method to determine soil contamination by *Phytophthora nicotianae*.

According to GARRETT's scheme of WAKSMAN's classification of soil fungi into soil inhabitants and soil invaders, *Phytophthora sabdariffa* has to be classified as soil invader.

To test the presence of this fungus in soil or in organic manure leaves of *Ricinus communis* prove to be useful as a detector, since leaves of *Hibiscus sabdariffa* are too small and too quickly given tot decay. A method is to spread a paste of the soil or of the organic manure on the leaves and to keep these leaves contaminated during 24 hours (spreading method). Afterwards the paste is washed away and the leaves are kept in humid conditions during another 24 hours or 2 × 24 hours.

The number of spots caused by Phytophthora is a measure of soil- or manure-infection (Table I). A more sensitive method is obtained by making a suspension of the soil or of the manure and by streaming this suspension (submersion method) during two hours over Ricinus leaves (THUNG, 3). Afterwards the leaves are kept in humid air to give the fungus occasion to form spots (Table 2). Since Ricinus leaves are also susceptible to tobacco- and Ricinus-Phytophthora, these fungi will also be detected by these leaves. Owing to the fact that these fungi are also a parasite of *Hibiscus sabdariffa*, these method prove to be useful to detect suspected soil or manure regarding the cultivation of this fiberplant.

LITERATUUR

1. D'ANGREMOND, A., Bestrijding van *Phytophthora nicotianae* in de Vorstenlanden II, Med. Proefst. v. Vorstenl. Tabak no 43, 1920.
2. GARRETT, S. D., Root disease fungi, Waltham, 1944.
3. THUNG, T. H., De epidemiologie van *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* op de Vorstenlandsche ondernemingen, Med. Proefst. v. Vorstenl. Tabak no 86, 1938.
4. TUCKER, C. M., The distribution of the Genus Phytophthora, Res. bull 184, Agric. Exp. Sta. University of Missouri, 1933.

BOEKBESPREKING

HAN ALTA en W. M. DOCTERS VAN LEEUWEN: *Gallenboek. Nederlandse Zoöcecidien. Door dieren veroorzaakte gallen.* Uitgave nr 8 van de Ned. Natuurhist. Vereeniging. – G. W. Breughel, Amsterdam.

Kort geleden verscheen het boven aangekondigde boekje, dat hier besproken moge worden, omdat „gallen" misvormingen van planten zijn, die in hoofdzaak door insecten veroorzaakt worden. Het boekje is klaarblijkelijk bedoeld als een verbetering van het gallenboekje van Joman, in 1926 vanwege dezelfde Vereniging uitgegeven. Was het boekje van Joman echter het eenvoudig product van een bescheiden amateur-natuurliefhebber, uit het boekje van Alta en van Docters van Leeuwen spreekt al dadelijk de geroutineerde specialist-botanicus, zodat het verschil tussen beide uitgaven wel groot is, ten voordele van het laatst verschenene. Immers een der beide schrijvers, Docters van Leeuwen, heeft sedert enkele tientallen jaren een bijzondere studie van de gallen gemaakt, niet alleen in Nederland, maar ook in Ned.-Indië, en hij heeft hierover een grote reeks van publicaties het licht doen zien. De eerste blz. van het boek zijn gewijd aan een aantal algemene hoofdstukken, waarin allerlei bijzonderheden aangaande de biologie van de gallen worden behandeld. Blz. 95–288 brengen dan een opsomming, alfabetisch gerangschikt naar de plant, met register en beknopte literatuurlijst. In het geheel worden bijna 950 gallen uit Nederland vermeld; de gallen veroorzaakt door schimmels en bacteriën, zijn niet opgenomen. Uit deze tekst blijkt doorgaans dat hier de vakman, de kenner, aan het woord is, die over een rijke ervaring en een groot bijeengebracht materiaal beschikt. Deze opsomming heeft plaats in de vorm van gemakkelijke determineertabellen, en zij moet wel zeer volledig zijn, daar de schrijvers met verschillende entomologen en andere specialisten contact hebben gehouden, ook ter zake van de thans zo lastige nomenclatuur. Dat de schrijvers, wat dit laatste betreft, er niet altijd uit zijn gekomen, zal niemand ze ten kwade duiden, die de moeilijkheden op nomenclatorisch gebied kent. Bijzondere waardering hebben wij ook voor de talrijke afbeeldingen, door de heer Alta met vaardige pen vervaardigd. Deze zijn duidelijk en ferm en vergemakkelijken de determinaties ten zeerste. Zo is er een prijzenswaardig geheel ontstaan, dat ook mede omdat het origineel werk is, een belangrijke aanwinst van onze vaderlandse biologische literatuur vormt, waarvan belanghebbenden dankbaar gebruik zullen maken.

Mijn vriend Docters van Leeuwen zal zeker niet van mij verwachten, dat ik

me bepaal tot het toezwaaien van lof zonder meer. Zo mag ik mij dan wel enkele aanmerkingen veroorloven, niet met de bedoeling om kleinzielige critiek uit te oefenen, maar om aanwijzingen te geven, waarmede bij een eventuele herdruk van het werkje rekening zou kunnen worden gehouden. Ik houd niet van lijsten van vindplaatsen, zoals men die in sommige faunistische werken kan aantreffen, maar het lijkt me toch wel een gemis, dat de schrijvers bijna nergens vermelden, of een gal algemeen is en overal voorkomt of dat zij zeldzaam is en slechts plaatselijk wordt aangetroffen. Misschien zijn deze gegevens opzettelijk weggelaten, met het oog op de beschikbare plaatsruimte. Verder treffen mij een aantal drukfouten of misspellingen, die zich vnl. tot de technische termen bepalen. Om enkele voorbeelden te noemen: op p. 8 leest men twee keer Theophrastes in plaats van Theophrastus; p. 9 gen. spontaneo i.p.v. spontanea; p. 10 exciccaten i.p.v. exsiccaten, dezelfde fout komt terug op p. 136: L. exciccator i.p.v. exsiccator; p. 21: hapteren i.p.v. halteren; Itonidae i.p.v. Itonididae; p. 27: Pseudotsugo i.p.v. Pseudotsuga; p. 68: Elatostema i.p.v. Elatostemma; p. 91: Pempredon i.p.v. Pemphredon; p. 94: Rowher i.p.v. Rohwer; p. 164: Molinea i.p.v. Molinia; p. 230: bladluislarve i.p.v. bladwesplarve. Dit zijn echter slechts kleine schoonheidsfouten, die aan de waardering voor het geheel niet veel afbreuk kunnen doen. Niet mooi vind ik de druk. Volgens de Internat. Zoöl. Nomenclatuurregelen dienen de namen der soorten bij voorkeur cursief en die der auteurs klein kapitaal gedrukt te worden. Hier zijn de auteursnamen doorgaans groot kapitaal gedrukt, wat niet erg mooi staat. Verder zijn deze soms gespatieerd en soms niet gespatieerd gedrukt; het is alsof de zetter er niet mede overweg kon. Last but not least betreuren wij, dat het papier van niet al te beste kwaliteit is. Wie dit boekje vlijtig gebruikt, zal na verloop van tijd hiervan de nadelen ondervinden. Aan de levensduur van het boekje kan deze omstandigheid althans niet ten goede komen.

ROEPKE